

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-306817

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/20

(21)Application number : 11-115432

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.04.1999

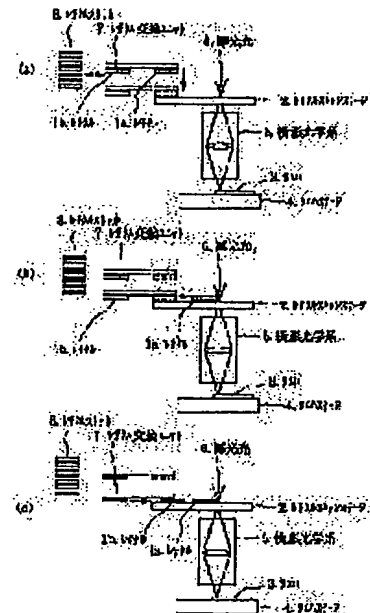
(72)Inventor : MIYAJIMA GIICHI

(54) ALIGNER AND MANUFACTURE OF THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent throughput of an aligner from dropping, due to the time required for exchanging original negatives at double exposure.

SOLUTION: In an aligner which is provided with an original negative stage 2 which holds original negatives, a substrate stage 4 which holds a substrate, and an exposing means 5 which exposes the substrate held on the stage 4 to the patterns of the original negatives held on the stage 2 and makes double or multiple exposure by using a plurality of original negatives 1 and 1b on which different patterns are formed, the original negative stage 2 is constituted to simultaneously hold the original negatives 1a and 1b. In addition, when exposure is made by synchronously moving the stages 2 and 4 for scanning, the scanning exposure is made by respectively selecting different original plate for the forward and backward paths from the plurality of original negatives on the stage 2, while making the scanning movement forwards and backwards.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An exposure device characterized by said original plate stage being what holds simultaneously said original edition of two or more sheets in an exposure device which performs double exposure or multiple exposure using the original edition of two or more sheets which was provided with the following, and in which a different pattern was formed.

An original plate stage holding the original edition.

A substrate stage holding a substrate.

An exposure means which exposes a pattern of the original edition held in said original plate stage on a substrate held on said substrate stage.

[Claim 2]Being a scanned type exposure device exposed while performing scanning movement of said original plate stage and a substrate stage which synchronized, and performing said scanning movement both ways. The exposure device according to claim 1 choosing and using what is different in each outward trip and a return trip from inside of the original edition of two or more sheets on said original plate stage, and performing scan exposure.

[Claim 3]The exposure device according to claim 2 changing an operation starting position, acceleration, or movement speed of scanning movement of said original plate stage for every original edition on said original plate stage.

[Claim 4]The exposure device according to claim 2 or 3, wherein said original plate stage is what arranges said original edition of two or more sheets side by side towards said scanning movement, and holds it in it.

[Claim 5]An exposure device given in any 1 paragraph of claims 1-4, wherein said exposure means is that to which it is made to correspond to each of said original edition of two or more sheets, and an exposing condition is changed.

[Claim 6]An exposure device given in any 1 paragraph of claims 1-5 having a transportation means which holds simultaneously said original edition of two or more sheets, and conveys it on said original plate stage.

[Claim 7]When exposing a pattern of the original edition held in an original plate stage on a substrate held on a substrate stage and manufacturing a device, A device manufacturing method facing performing said double exposure or multiple exposure, and using it on said original plate stage in a device manufacturing method which performs double exposure or multiple exposure using the original edition of two or more sheets in which a different pattern was formed holding simultaneously said original edition of two or more sheets, and choosing it.

[Claim 8]Said double exposure or multiple exposure is what is depended on scan exposure exposed while performing scanning movement of said original plate stage and a substrate stage which synchronized, The device manufacturing method according to claim 7 choosing and using what is different in each outward trip and a return trip from inside of two or more original editions on said original plate stage, and performing scan exposure performing said scanning movement both ways on the occasion of said double exposure or multiple exposure.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention the pattern of two or more original editions in a semiconductor manufacturing process etc. about double exposure or the exposure device which carries out multiple exposure, and a device manufacturing method to each exposure region on a substrate, It is suitable when performing scan exposure, performing scanning movement of an original plate stage and a substrate stage which synchronized especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]Generally, when manufacturing a semiconductor device, it is necessary to form a pattern on a silicon wafer in combination, such as last shipment (line and space), the isolation L (line), and the isolation S (space) and CH (contact hole). However, since there is the optimal exposing condition for each and each optimal exposing conditions differ when exposing the pattern of last shipment, the isolation L, and the isolation S and CH, the exposing condition has been decided to satisfy average accuracy to each shape conventionally.

[0003]For however, the purpose of raising resolution further since there is a limit in raising resolution under one exposing condition. The double exposure method which puts a high-resolution image on the predetermined field on a wafer, and burns it according to the exposing condition optimized to each is considered using two kinds of reticles from which an exposing condition differs.

[0004]In the conventional exposure device, drawing 3 and drawing 4 show the operation at the time of adopting such a double exposure method. The reticle scan stage 102 where this device holds reticle, It has the projection optical system 105 which exposes the pattern of the reticle held in the wafer stage 104 holding the wafer 103, and the reticle scan stage 102 on the wafer 103 held on the wafer stage 104, Double exposure is performed using the reticles 101a and 101b of two sheets in which a different pattern was formed. And it is a scanned type exposure device exposed while performing scanning movement of the reticle scan stage 102 and the wafer stage 104 which synchronized when exposing.

[0005]Since the number of the reticles which can be carried in the reticle scan stage 102 is one when performing double exposure in this composition, First, as shown in drawing 3, the reticle 101a of the 1st sheet required for exposure is chosen from the reticle stocker 108, and the selected reticle 101a is carried in the reticle scan stage 102 with the reticle replacement unit 107, and is aligned. And via the projection optical system 105, to the wafer 103 on the wafer stage 104, reduction projection is carried out and the aligned pattern of the reticle 101a is exposed by the exposing light by the exposing condition optimized to the reticle 101a. As shown in drawing 4 (a) - (c), after exposure by the reticle 101a collects the reticles 101a with the reticle replacement unit 107, and once carries the reticle 101b of the 2nd sheet on the reticle replacement unit 107 in the reticle scan stage 102. Or after returning the reticle 1a of the 1st sheet to the reticle stocker 108, the reticle 1b of the 2nd sheet is chosen from the reticle stocker 108, and it carries in the reticle scan stage 102 like the case of the reticle of the 1st sheet with the reticle replacement unit 107. And the same operation performs 2nd exposure.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, according to this conventional technology, since the reticle replacement at the time of double exposure takes time, there is a fault that the throughput of a device falls remarkably. In an exposure device and a device manufacturing method, the purpose of this

invention is to prevent the fall of the throughput by the time which exchange of the original edition in double exposure takes in view of the problem of such conventional technology.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose an exposure device of this invention, It has an exposure means which exposes a pattern of the original edition held in an original plate stage holding the original edition, a substrate stage holding a substrate, and said original plate stage on a substrate held on said substrate stage, In an exposure device which performs double exposure or multiple exposure using the original edition of two or more sheets in which a different pattern was formed, it is characterized by said original plate stage being what holds simultaneously said original edition of two or more sheets. Here, multiple exposure means exposure repeated more than one.

[0008] When a device manufacturing method of this invention exposes a pattern of the original edition held in an original plate stage on a substrate held on a substrate stage and a device is manufactured, In a device manufacturing method which performs double exposure or multiple exposure using the original edition of two or more sheets in which a different pattern was formed, it faces performing said double exposure or multiple exposure, and it is used on said original plate stage, holding simultaneously said original edition of two or more sheets, and choosing it.

[0009] In this composition, it faces performing double exposure or multiple exposure, and in order to use it, choosing two or more original editions currently held simultaneously on an original plate stage, need to take out the original edition on an original plate stage, and it is not necessary to replace it. Therefore, as 2nd exposure is performed to each exposure region in piles, after exposing to each exposure region with the original edition of the 1st sheet, taking out the original edition of the 1st sheet from an original plate stage and changing to the original edition of the 2nd sheet conventionally, when it exposes doubly, Since exposure of two layers is continuously performed like one shot in each shot position compared with having exposed two layers by two shots according to this invention, without exchanging reticles, a throughput will improve. Here, a layer only means a lap of each exposure in double exposure or multiple exposure.

[0010]

[Embodiment of the Invention] In the desirable embodiment of this invention, exposure, Being the scanned type exposure performed while performing scanning movement of an original plate stage and a substrate stage which synchronized, and performing scanning movement both ways in each outward trip and a return trip from the inside of the original edition of two or more sheets on an original plate stage. By changing scanning timing, different things are chosen and used and scan exposure is performed. The operation starting position, acceleration, or movement speed of scanning movement of an original plate stage is changed for every original edition on an original plate stage in that case. The original edition of two or more sheets is arranged side by side towards scanning movement, and an original plate stage holds it in it. An exposure means is made to correspond to each of the original edition of two or more sheets, and changes an exposing condition. When supplying the original edition of two or more sheets on an original plate stage, it carries out using the transportation means which holds these original editions simultaneously and conveys them.

[0011]

[Example] Drawing 1 and 2 are the figures showing the operation at the time of performing double exposure in the exposure device concerning one example of this invention. The reticle which has a pattern of a different layer used by a different exposing condition optimized as for 1a and 1b in the figure, respectively so that resolution might improve, 2 can carry simultaneously both the reticle 1a and the reticle 1b, And the reticle scan stage which can align each reticle to a reticle set location, The wafer of a silicon substrate in which reduction exposure of the pattern of the reticle 1a and the reticle 1b is carried out 3, 4 carries the wafer 3 and performs synchronous scan operation between the reticle scan stages 2, The wafer stage which positions the exposure region on the wafer 3, the projection optical system which comprises the reduction projection lens which carries out reduction projection of the exposing light 6 in which 5 penetrated the reticle 1a or 1b by one 5 times the magnification [1/4 time -1 /] of this on the wafer 3, The reticle stocker in which two or more kinds of reticles were stored 8, and 7 From the reticle stocker 8 to the reticle 1a. It is a reticle replacement unit which chooses and takes out 1b and other reticles, performs loading and alignment to the reticle scan stage 2, and are collected from the reticle scan stage 2 to the reticle stocker 8.

[0012]When carrying and exposing two kinds of reticles 1a and 1b on the reticle scan stage 2 in this composition, as first shown in drawing 1 (a), As the reticles 1a and 1b are chosen and taken out from the reticle stocker 8 with the reticle replacement unit 7 and it is shown in drawing 1 (b), The alignment and loading to the reticle scan stage 2 are performed about the reticle 1a, and as further shown in drawing 1 (c), about the reticle 1b, in a similar manner, alignment and loading of a up to [the reticle scan stage 2] are arranged in a scanning direction to the reticle 1a, and are performed.

[0013]Next, exposure operation is performed. Namely, carrying out scanning movement of the reticle 1a by the reticle scan stage 2 first, as shown in drawing 2 (a). By irradiating with the exposing light by the exposing condition optimized to the reticle 1a, synchronizing with the scanning movement of the reticle 1a the wafer 3 simultaneously carried on the wafer stage 4, and carrying out scanning movement, It reduces on the wafer 3 according to the projection optical system 5, and projection exposure of the pattern formed in the reticle 1a is carried out.

[0014]While making an opposite direction carry out scanning movement of the reticle 1b to the case of exposure by the reticle 1a continuously further after the end of exposure by this reticle 1a as shown in drawing 2 (b), It is made to synchronize with this, the wafer 3 is also synchronized with an opposite direction, scanning movement is carried out, and the exposing condition optimized to the reticle 1b performs projection exposure like the case of the reticle 1a to the shot on the same wafer 3 as the case of the reticle 1a.

[0015]Exposing treatment about the one wafer 3 is performed by performing this double exposure one by one to each shot position on the wafer 3. In the meantime, the reticles 1a and 1b are chosen by turns, and are used.

[0016]According to this example, by the both-way scanning movement of the reticle scan stage 2. Using two kinds of different reticles 1a and the reticle 1b, a throughput cannot be dropped on a different exposing condition optimized about each, but heavy baking of a high-resolution pattern image, i.e., double exposure, can be performed to the same shot on the wafer 3 by it. Without being limited to an above-mentioned example, it can change suitably and this invention can be carried out. For example, in ***, although the example which performs double exposure was shown, it is also possible to instead use the reticle of three sheets and to perform Mie exposure by the continuous both-way scan operation.

[0017]The example of the device manufacturing method using <the example of a device manufacturing method>, next the exposure device which explained [above-mentioned] is described. Drawing 5 shows the flow of manufacture of minute devices (semiconductor chips, such as IC and LSI, a liquid crystal panel, CCD, a thin film magnetic head, a micromachine, etc.). The design pattern of a device is performed at Step 1 (circuit design). The mask in which the designed pattern was formed is manufactured at Step 2 (mask manufacture). On the other hand, at Step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using materials, such as silicon and glass. Step 4 (wafer process) is called a previous process, and forms a actual circuit on a wafer with a lithography technology using the mask and wafer which prepared [above-mentioned]. The following step 5 (assembly) is called a post process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by Step 4, and includes processes, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At Step 6 (inspection), the operation confirming test of the semiconductor device produced at Step 5, an endurance test, etc. are inspected. Through such a process, a semiconductor device is completed and this is shipped (Step 7).

[0018]Drawing 6 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process (Step 4). The surface of a wafer is oxidized at Step 11 (oxidation). An insulator layer is formed in a wafer surface at Step 12 (CVD). At Step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporation on a wafer. Ion is driven into a wafer at Step 14 (ion implantation). Resist is applied to a wafer at Step 15 (resist process). At Step 16 (exposure), with the exposure device or exposure method which explained [above-mentioned], the circuit pattern of a mask is arranged in two or more shot regions of a wafer, and printing exposure is carried out. The exposed wafer is developed at Step 17 (development). At Step 18 (etching), portions other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with Step 19 (resist removing), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex. If the production method of this example is used, the large-sized device for which manufacture was difficult can be conventionally manufactured to low cost.

[0019]

[Effect of the Invention]As explained above, when performing the double exposure or multiple exposure by the original edition of two or more sheets according to this invention, the message exchange of the original edition to a duplex or the original plate stage during each multiplex exposure can be made unnecessary. Therefore, the throughput of an exposure device can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing the operation at the time of performing double exposure in the exposure device concerning one example of this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing a continuation of operation of drawing 1.

[Drawing 3]It is a figure showing the operation in the case of performing a double exposure method in the conventional exposure device.

[Drawing 4]It is a figure showing a continuation of operation of drawing 3.

[Drawing 5]It is a flow chart which shows the device manufacturing method which can use the exposure device of this invention.

[Drawing 6]It is a detailed flow chart of the wafer process in drawing 5.

[Description of Notations]

1a, 1b, 101a, 101b:reticle, a 2,102:reticle scan stage, a 3,103:wafer, a 4,104:wafer stage, a 5,105:projection optical system, 6,106:exposing light, a 7,107:reticle-replacement unit, 8,108: Reticle stocker.

[Translation done.]

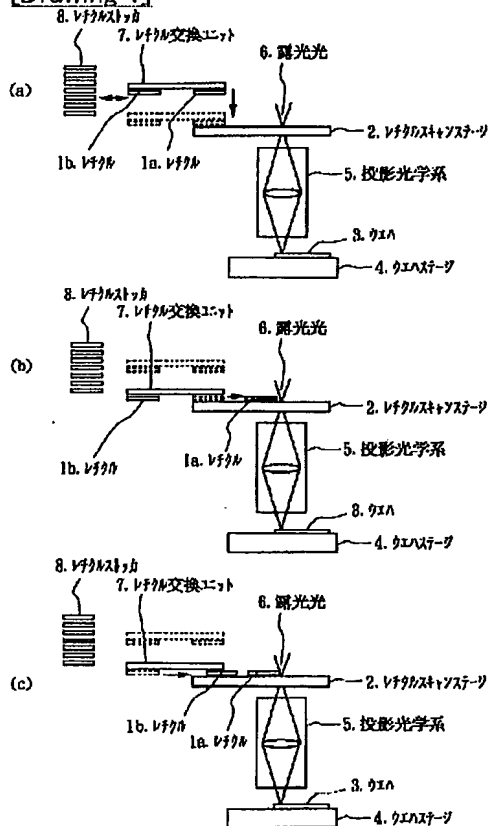
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

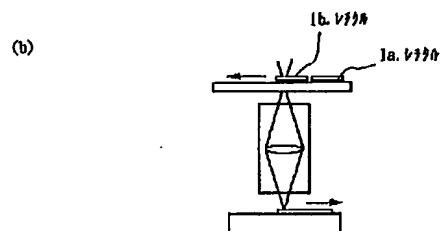
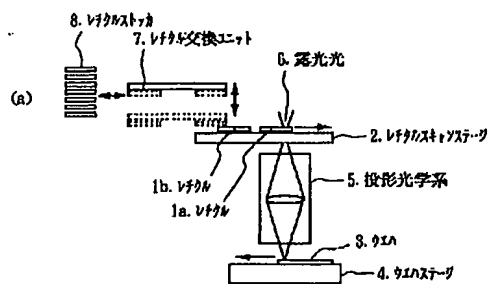
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

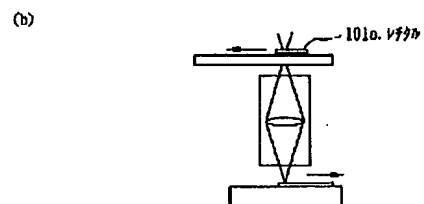
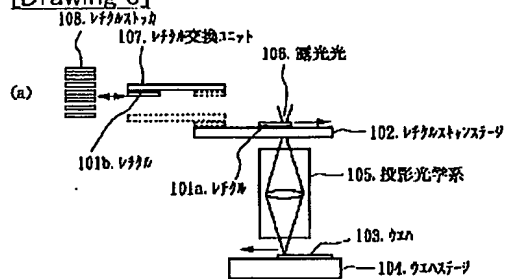
[Drawing 1]



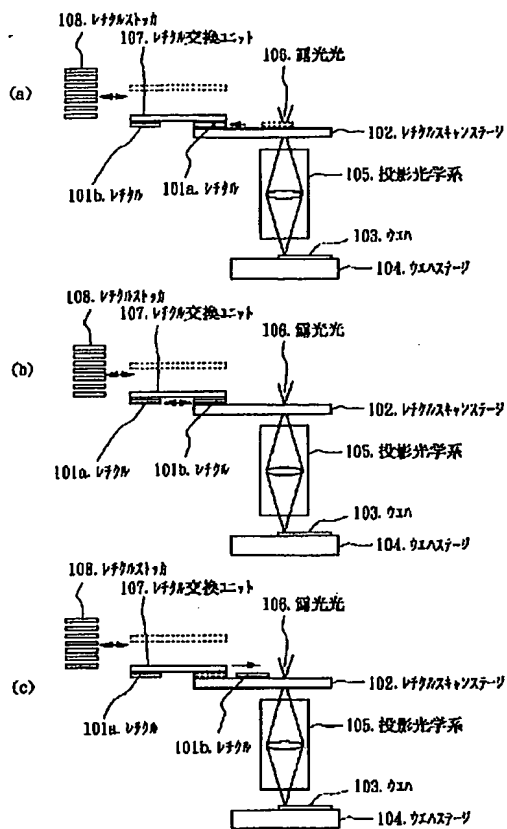
[Drawing 2]



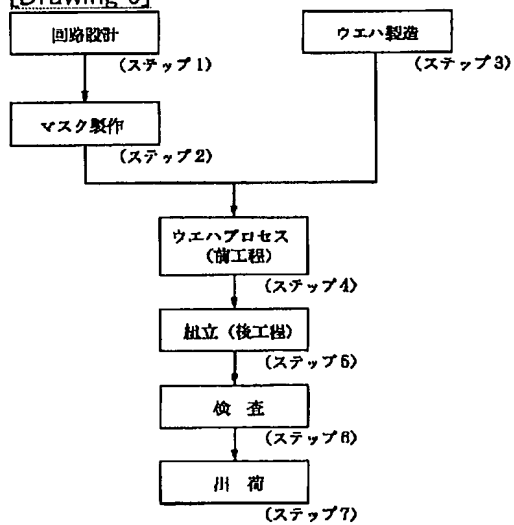
[Drawing 3]



[Drawing 4]

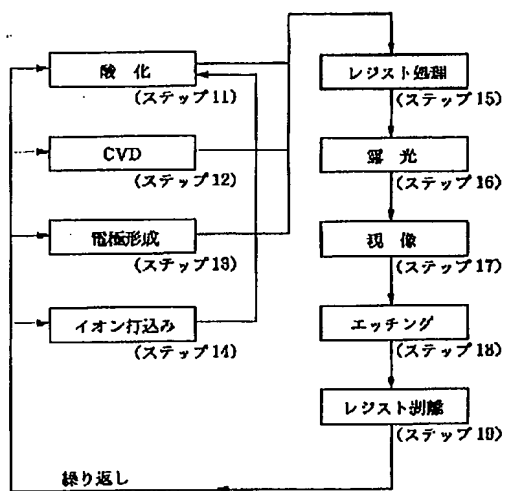


[Drawing 5]



半導体デバイス製造フロー

[Drawing 6]



ウエハプロセス

[Translation done.]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 1 4 A 5 F 0 4 6
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1
		H 0 1 L 21/30	5 1 5 F
			5 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-115432

(22) 出願日 平成11年4月22日 (1999.4.22)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宮島 義一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

Fターム (参考) 5F046 AA13 BA05 CC02 CC09 CD02

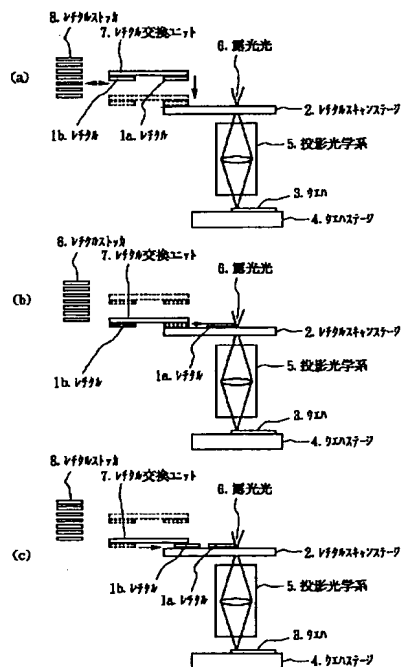
CD04 DA06

(54) 【発明の名称】 露光装置およびデバイス製造方法

(57) 【要約】

【課題】 二重露光における原版の交換に要する時間によるスループットの低下を防止する。

【解決手段】 原版を保持する原版ステージ2と、基板を保持する基板ステージ4と、原版ステージに保持された原版のパターンを基板ステージ上に保持された基板上に露光する露光手段5とを備え、異なるパターンが形成された複数枚の原版1a、1bを用いて二重露光または多重露光を行う露光装置において、原版ステージは複数枚の原版を同時に保持するものとする。さらに、原版ステージと基板ステージとの同期したスキャン移動を行いながら露光を行う際に、スキャン移動を往復で行いながら、原版ステージ上の複数枚の原版のうちから各往路および復路で異なるものを選択して用いてスキャン露光を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原版を保持する原版ステージと、基板を保持する基板ステージと、前記原版ステージに保持された原版のパターンを前記基板ステージ上に保持された基板上に露光する露光手段とを備え、異なるパターンが形成された複数枚の原版を用いて二重露光または多重露光を行う露光装置において、前記原版ステージは前記複数枚の原版を同時に保持するものであることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 前記原版ステージと基板ステージとの同期したスキャン移動を行いながら露光を行うスキャン型の露光装置であり、前記スキャン移動を往復で行いながら、前記原版ステージ上の複数枚の原版のうちから各往路および復路で異なるものを選択して用いてスキャン露光を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】 前記原版ステージのスキャン移動の動作開始位置、加速度または移動速度を前記原版ステージ上の原版ごとに変化させることを特徴とする請求項 2 に記載の露光装置。

【請求項 4】 前記原版ステージは前記複数枚の原版を前記スキャン移動の方向に並べて配置して保持するものであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の露光装置。

【請求項 5】 前記露光手段は前記複数枚の原版のそれぞれに対応させて露光条件を変化させるものであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 6】 前記複数枚の原版を同時に保持して前記原版ステージ上に搬送する搬送手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の露光装置。

【請求項 7】 原版ステージに保持された原版のパターンを基板ステージ上に保持された基板上に露光してデバイス製造する際に、異なるパターンが形成された複数枚の原版を用いて二重露光または多重露光を行うデバイス製造方法において、前記二重露光または多重露光を行うに際しては前記複数枚の原版を前記原版ステージ上に同時に保持し、選択して使用することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項 8】 前記二重露光または多重露光は、前記原版ステージと基板ステージとの同期したスキャン移動を行いながら露光を行うスキャン露光によるものであり、前記二重露光または多重露光に際しては、前記スキャン移動を往復で行いながら、前記原版ステージ上の複数の原版のうちから各往路および復路で異なるものを選択して用いてスキャン露光を行うことを特徴とする請求項 7 に記載のデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造工程等において、複数の原版のパターンを基板上の各露光領域

に二重露光または多重露光する露光装置およびデバイス製造方法に関し、特に、原版ステージと基板ステージとの同期したスキャン移動を行いながらスキャン露光を行う場合に適したものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体デバイスを製造する際には L/S（ラインアンドスペース）、孤立 L（ライン）、孤立 S（スペース）、CH（コンタクトホール）などの組合せでシリコンウエハ上にパターンを形成する必要がある。しかし、L/S、孤立 L、孤立 S、および CH のパターンの露光に際しては、それぞれに最適な露光条件があり、それぞれの最適露光条件が異なるため、従来は、各形状に対して平均的精度を満足するように露光条件を決めている。

【0003】 しかし、1 つの露光条件の下で解像度を向上させるには限界があるため、さらに解像度を上げる目的で、露光条件の異なる 2 種類のレチクルを用い、それぞれに対して最適化された露光条件により、解像度の高い像を、ウエハ上の所定の領域に重ね焼きする二重露光法が考えられている。

【0004】 図 3 および図 4 は従来の露光装置において、このような二重露光法を採用する際の動作を示す。この装置は、レチクルを保持するレチクルスキャンステージ 102 と、ウエハ 103 を保持するウエハステージ 104 と、レチクルスキャンステージ 102 に保持されたレチクルのパターンをウエハステージ 104 上に保持されたウエハ 103 上に露光する投影光学系 105 とを備え、異なるパターンが形成された 2 枚のレチクル 101a および 101b を用いて二重露光を行うものである。そして、露光に際してはレチクルスキャンステージ 102 とウエハステージ 104 との同期したスキャン移動を行いながら露光を行うスキャン型の露光装置である。

【0005】 この構成において二重露光を行う際には、レチクルスキャンステージ 102 に搭載できるレチクルが 1 枚であるため、まず、図 3 に示すように、レチクルストック 108 から露光に必要な 1 枚目のレチクル 101a を選択し、選択したレチクル 101a を、レチクル交換ユニット 107 によりレチクルスキャンステージ 102 に搭載してアライメントする。そして、アライメントされたレチクル 101a のパターンを、レチクル 101a に対して最適化された露光条件による露光により、投影光学系 105 を介してウエハステージ 104 上のウエハ 103 に縮小投影して露光する。レチクル 101a による露光の後は、図 4 (a) ～ (c) に示すように、一旦、レチクル 101a をレチクル交換ユニット 107 により回収し、レチクル交換ユニット 107 上にある 2 枚目のレチクル 101b を、レチクルスキャンステージ 102 に搭載する。あるいは、1 枚目のレチクル 1a をレチクルストック 108 に戻してから、2 枚目のレ

チクル1bをレチクルストッカ108から選択し、レチクル交換ユニット107により1枚目のレチクルの場合と同様にしてレチクルスキャンステージ102に搭載する。そして、同一の動作により2回目の露光を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来技術によれば、二重露光時のレチクル交換に時間がかかるため、装置のスループットが著しく低下するという欠点がある。本発明の目的は、このような従来技術の問題点に鑑み、露光装置およびデバイス製造方法において、二重露光における原版の交換に要する時間によるスループットの低下を防止することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明の露光装置は、原版を保持する原版ステージと、基板を保持する基板ステージと、前記原版ステージに保持された原版のパターンを前記基板ステージ上に保持された基板上に露光する露光手段とを備え、異なるパターンが形成された複数枚の原版を用いて二重露光または多重露光を行う露光装置において、前記原版ステージは前記複数枚の原版を同時に保持するものであることを特徴とする。なおここで、多重露光とは、三重以上に重ねた露光を意味する。

【0008】また、本発明のデバイス製造方法は、原版ステージに保持された原版のパターンを基板ステージ上に保持された基板上に露光してデバイスを製造する際に、異なるパターンが形成された複数枚の原版を用いて二重露光または多重露光を行うデバイス製造方法において、前記二重露光または多重露光を行うに際しては前記複数枚の原版を前記原版ステージ上に同時に保持し、選択して使用することを特徴とする。

【0009】この構成において、二重露光または多重露光を行うに際しては、原版ステージ上に同時に保持されている複数の原版が選択して使用されるため、原版ステージ上の原版を搬出して入れ替える必要はない。したがって、従来は二重露光する場合に1枚目の原版で各露光領域に露光を行った後、原版ステージから1枚目の原版を搬出して2枚目の原版に入れ替えてから、各露光領域に重ねて2回目の露光を行うというように、2ショットで2レイヤの露光を行なう必要があったのに比べると、本発明によれば、レチクルの交換をせずに、各ショット位置において2レイヤの露光が連続して1ショットのように行われるため、スループットが向上することになる。なおここでは、レイヤとは、単に、二重露光または多重露光における各露光の重なりを意味する。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態においては、露光は、原版ステージと基板ステージとの同期したスキャン移動を行いながら行うスキャン型の露光であり、スキャン移動を往復で行いながら、原版ステージ上

の複数枚の原版のうちから各往路および復路で、スキャンタイミングを変えることにより、異なるものを選択して用いてスキャン露光を行う。その際、原版ステージのスキャン移動の動作開始位置、加速度または移動速度を、原版ステージ上の原版ごとに变化させる。原版ステージは、複数枚の原版をスキャン移動の方向に並べて配置して保持する。露光手段は複数枚の原版のそれぞれに対応させて露光条件を变化させる。また、複数枚の原版を原版ステージ上に供給する際には、これらの原版を同時に保持して搬送する搬送手段を用いて行う。

【0011】

【実施例】図1および2は、本発明の一実施例に係る露光装置において二重露光を行う際の動作を示す図である。同図において、1aおよび1bはそれぞれ解像度が向上するように最適化された異なる露光条件で使用される異なるレイヤのパターンを有するレチクル、2はレチクル1aとレチクル1bの両方を同時に搭載することができ、かつそれぞれのレチクルをレチクルセット位置にアライメントすることができるレチクルスキャンステージ、3はレチクル1aおよびレチクル1bのパターンが縮小露光されるシリコン基板のウエハ、4はウエハ3を搭載し、レチクルスキャンステージ2との間で同期スキャン動作を行い、また、ウエハ3上の露光領域を位置決めするウエハステージ、5はレチクル1aまたは1bを透過した露光光6をウエハ3上に1/4倍～1/5倍の倍率で縮小投影する縮小投影レンズから成る投影光学系、8は複数種類のレチクルが収納されたレチクルストッカ、7はレチクルストッカ8からレチクル1a、1bその他のレチクルを選択して取り出し、レチクルスキャンステージ2への搭載およびアライメントを行い、レチクルスキャンステージ2からレチクルストッカ8へ回収するレチクル交換ユニットである。

【0012】この構成において、レチクルスキャンステージ2上に2種類のレチクル1aおよび1bを搭載して露光する場合、まず図1(a)に示すように、レチクル交換ユニット7により、レチクルストッカ8からレチクル1aおよび1bを選択して取り出し、図1(b)に示すように、レチクル1aについてレチクルスキャンステージ2へのアライメントおよび搭載を行い、さらに図1(c)に示すように、レチクル1bについて同様にレチクルスキャンステージ2上へのアライメントおよび搭載を、レチクル1aに対しスキャン方向に並べて行う。

【0013】次に、露光動作を行う。すなわち、図2(a)に示すように、まずレチクル1aをレチクルスキャンステージ2によりスキャン移動させながら、レチクル1aに対して最適化された露光条件による露光光を照射し、同時にウエハステージ4上に搭載されたウエハ3を、レチクル1aのスキャン移動と同期させてスキャン移動させることにより、レチクル1aに形成されたパターンを、投影光学系5によりウエハ3上に縮小して投影

露光する。

【0014】このレチクル1 aによる露光の終了後、さらに連続して、図2 (b) に示すように、レチクル1 aによる露光の場合とは逆方向にレチクル1 bをスキャン移動させるとともに、これに同期させてウエハ3も逆方向に同期させてスキャン移動させ、レチクル1 aの場合と同一のウエハ3上のショットに対して、レチクル1 aの場合と同様に、レチクル1 bに対して最適化された露光条件により投影露光を行う。

【0015】この二重露光を、ウエハ3上の各ショット位置に対して順次行うことにより、1枚のウエハ3についての露光処理が行われる。その間、レチクル1 aおよび1 bは交互に選択され、使用される。

【0016】本実施例によれば、レチクルスキャンステージ2の往復スキャン移動により、異なる2種類のレチクル1 aおよびレチクル1 bを用い、それぞれについて最適化された異なる露光条件でウエハ3上の同一ショットに解像度の高いパターン像の重ね焼き、すなわち二重露光をスルーブットを落とさず行うことができる。なお、本発明は上述の実施例に限定されることなく適宜変形して実施することができる。例えば、上述においては、二重露光を行う例を示したが、この代わりに、3枚のレチクルを用い、連続した往復スキャン動作により、三重露光を行うことも可能である。

【0017】<デバイス製造方法の実施例>次に上記説明した露光装置を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。図5は微小デバイス (ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等) の製造のフローを示す。ステップ1 (回路設計) ではデバイスのパターン設計を行なう。ステップ2 (マスク製作) では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3 (ウエハ製造) ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4 (ウエハプロセス) は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5 (組立て) は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程 (ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程 (チップ封入) 等の工程を含む。ステップ6 (検査) ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て、半導体デバイスが完成し、こ

れが出荷 (ステップ7) される。

【0018】図6は上記ウエハプロセス (ステップ4) の詳細なフローを示す。ステップ11 (酸化) ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12 (CVD) ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13 (電極形成) ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14 (イオン打込み) ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15 (レジスト処理) ではウエハにレジストを塗布する。ステップ16 (露光) では上記説明した露光装置または露光方法によってマスクの回路パターンをウエハの複数のショット領域に並べて焼付露光する。ステップ17 (現像) では露光したウエハを現像する。ステップ18 (エッチング) では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19 (レジスト剥離) ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施例の生産方法を用いれば、従来は製造が難しかった大型のデバイスを低コストに製造することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数枚の原版による二重露光あるいは多重露光を行う際に、二重あるいは多重の各露光間における原版ステージに対する原版の交換処理を不要とすることができる。したがって露光装置のスルーブットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る露光装置において二重露光を行う際の動作を示す図である。

【図2】 図1の動作の続きを示す図である。

【図3】 従来の露光装置において二重露光法を行う場合の動作を示す図である。

【図4】 図3の動作の続きを示す図である。

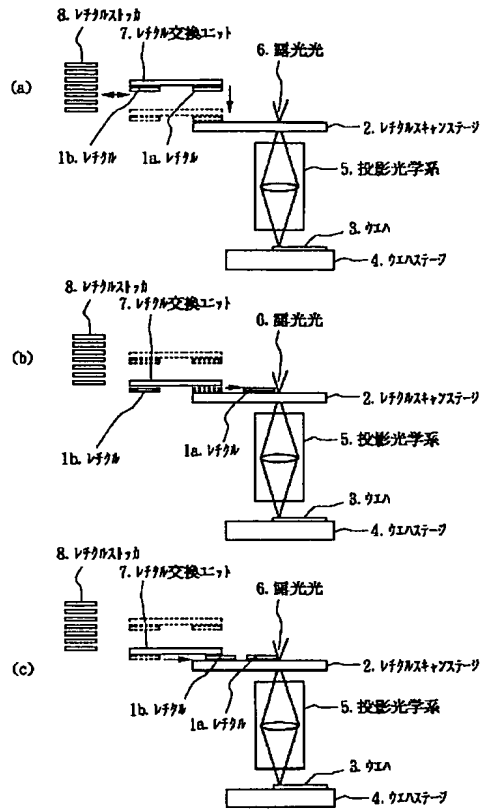
【図5】 本発明の露光装置を利用できるデバイス製造方法を示すフローチャートである。

【図6】 図5中のウエハプロセスの詳細なフローチャートである。

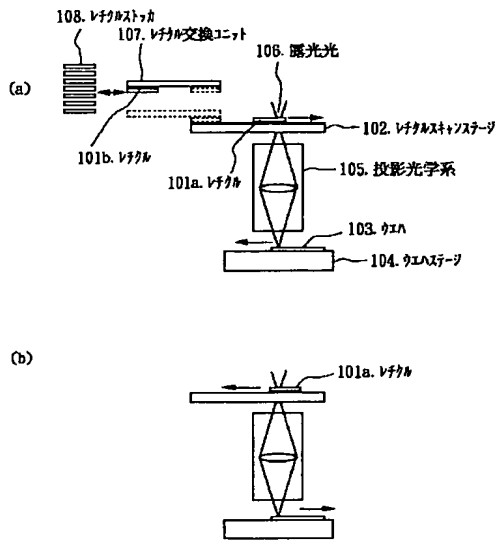
【符号の説明】

1 a, 1 b, 101 a, 101 b : レチクル、2, 102 : レチクルスキャンステージ、3, 103 : ウエハ、4, 104 : ウエハステージ、5, 105 : 投影光学系、6, 106 : 露光光、7, 107 : レチクル交換ユニット、8, 108 : レチクルストック。

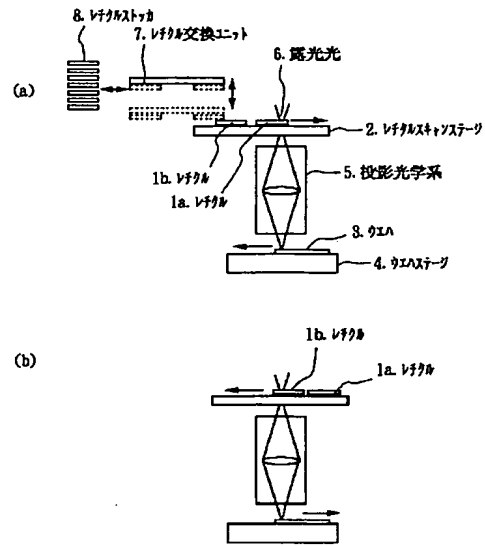
【図 1】



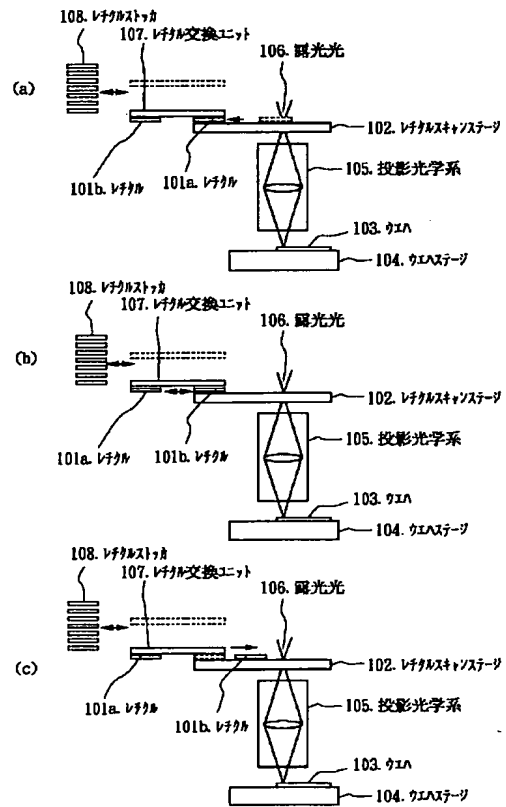
【図 3】



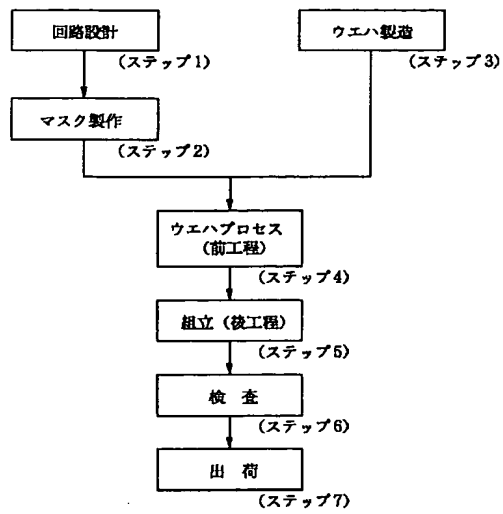
【図 2】



【図 4】



【図5】



【図6】

